

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20193586

· 论 著 ·

医疗废物锐器盒病原微生物污染状况与使用时限研究

黄晶¹, 单淑娟², 刘燕瑜¹, 周树丽¹, 李素英¹

(1. 首都医科大学附属北京佑安医院, 北京 100069; 2. 国家卫生健康委员会医院管理研究所, 北京 100091)

[摘要] **目的** 了解医疗废物锐器盒不同使用时间病原微生物污染状况, 探讨锐器盒使用的合理期限, 为医疗废物的管理提供参考。**方法** 随机抽取某传染病三级甲等专科医院病区治疗车上使用后的 2 L 锐器盒 12 个, 检测锐器盒内部以及外表面不同时间节点乙型肝炎病毒(HBV)、丙型肝炎病毒(HCV)、人类免疫缺陷病毒(HIV)病毒载量和细菌菌落数, 同期取 3 个未使用的锐器盒作为空白对照。**结果** 采集实验组和对照组四个节点(48 h、72 h、5 d、7 d)锐器盒外表面、内容物的洗脱液标本各 60 份, 均未检测到 HIV、HCV, 锐器盒的外表面标本均未检测到 HBV, 仅有一个锐器盒使用后 72 h 内容物洗脱液检测到 HBV, 含量为 $2.20E+01$ IU/mL。使用后锐器盒内部洗脱液的染菌量变化: 使用后 5 d 锐器盒内容物洗脱液 100% 有细菌生长, 使用后 7 d 12 个锐器盒内容物洗脱液均细菌载量不可计数。锐器盒外表面细菌载量为 $1\sim 9$ CFU/cm²。感官指标中所有锐器盒内、外表面均未发生明显改变, 未产生不适气味。**结论** 随着锐器盒贮存时间延长至 7 d, 锐器盒外表面细菌菌落数无明显增长, 也未检测到 HIV、HBV、HCV, 建议不强制要求产生量小(即使用后 48 h 锐器盒达不到 3/4 贮存量)的科室锐器盒使用时限设为 48 h。

[关键词] 锐器盒; 污染; 医疗废物; 使用时限; 医院感染

[中图分类号] R197

Pathogenic microorganism contamination and duration of service time of medical waste sharps containers

HUANG Jing¹, SHAN Shu-juan², LIU Yan-yu¹, ZHOU Shu-li¹, LI Su-ying¹ (1. Beijing YouAn Hospital, Capital Medical University, Beijing 100069, China; 2. National Institute of Hospital Administration, National Health Commission of the People's Republic of China, Beijing 100091, China)

[Abstract] **Objective** To understand pathogenic microorganism contamination status of medical waste sharps containers with different use time, explore the reasonable duration of service time of sharps containers, provide reference for the management of medical waste. **Methods** Twelve 2L sharps containers on treatment trolleys in a tertiary first-class infectious disease specialty hospital were randomly selected, viral loads of hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV) and human immunodeficiency virus (HIV) as well as bacterial colonies on inner and outer surfaces of sharps containers at different time points were detected, three unused sharps containers were taken as control at the same time. **Results** Sixty eluent specimens of outer surface and contents of sharps containers in trial group and control group were collected respectively at four time points (48 h, 72 h, 5 d, 7 d), no HIV and HCV were detected, and no HBV was detected in specimens of outer surface of sharps containers, HBV was detected in the eluent of contents in one sharps container 72 hours after the use, concentration of HBV was $2.20E+01$ IU/mL. Changes in bacteria in the eluent of used sharps containers: 100% of the eluent of contents in sharps containers grew

[收稿日期] 2018-10-12

[基金项目] 全球环境基金-中国医疗废物可持续环境管理基金资助项目; 中国医疗废物可持续环境管理项目子项目-医疗机构医疗废物管理项目(2927)

[作者简介] 黄晶(1979-), 女(汉族), 四川省成都市人, 副主任医师, 主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 黄晶 E-mail: yajghj@sina.com.cn

bacteria on the 5th day after use, bacterial load of the eluent of contents in sharps containers on the 7th day after use was incalculable. Bacterial load on the outer surface of sharps containers ranged from 1 to 9 CFU/cm². No significant changes were observed in the inner and outer surfaces of all sharps containers, and no discomfort odor emerged. **Conclusion** With the storage time prolonged to 7 days, bacterial colonies on the outer surface of sharps containers didn't increase significantly, HIV, HBV and HCV were not detected. It is suggested that service time of sharps containers with small production of contents should not be set compulsorily at 48 hours (even if the contents in sharps container is less than 3/4 of storage capacity after 48 hours of use).

[**Key words**] sharps container; contamination; medical waste; service time; healthcare-associated infection

按照《医疗废物管理条例》^[1]及《医疗卫生机构医疗废物管理办法》^[2]要求,应使用防漏、防刺性、密封的回收用具对医疗利器进行回收及无害化处理。对于锐器盒使用的时限,《医疗废物管理条例》中第三章第十七条要求医疗废物暂时贮存的时间不得超过 2 d^[1]。《医疗卫生机构医疗废物管理办法》第三章第十三条规定“盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时,应当使用有效的封口方式”^[2]。因此,目前业内普遍以 48 h 和 3/4 为标准,对锐器盒进行封口弃置。然而,目前临床一线人员普遍反映锐器盒使用 48 h 后无论盛装多少都要弃置,对于患者及操作较少的科室而言是资源浪费,对“固定时间即弃置”的合理性提出了质疑。本研究将针对锐器盒使用时间及染菌(病毒)量进行研究,探讨锐器盒合理的使用期限,以供管理决策参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 随机抽取某三甲传染病专科医院病区治疗车上 12 个使用后的 2 L 锐器盒(实验组),锐器盒购自北京布鲁克林公司,内容为被患者血液、体液污染的锐器,要求标明启用日期和时间(精确到小时),如使用未满 48 h 但已装满 3/4 需要弃置的,则统一收集到实验室,满 48 h 方可入组。分别研究使用后 48 h、72 h、5 d、7 d 的病原微生物污染状态。

1.2 方法 统一收集至实验室,满 48 h 的锐器盒以无菌生理盐水灌注,每个锐器盒倒入 1.5 L 生理盐水,对损伤性废物进行浸泡洗脱,于 48 h、72 h、5 d、7 d 用移液器分别取 1 mL 于无菌试管中待检。用蘸有生理盐水的无菌棉签涂抹锐器盒外表面,

待检,采样面积 5 cm × 5 cm。采用定量 PCR 方法对标本进行乙型肝炎病毒(HBV)、丙型肝炎病毒(HCV)和人类免疫缺陷病毒(HIV)检测,计算病毒载量。用无菌吸管取 1.0 mL 采样液接种于直径为 9 cm 的平皿,每皿倾注 15~20 mL 冷至 40~45℃熔化的营养琼脂培养基,36 ± 1℃恒温箱培养 48 h,计算菌落数。通过外观和气味评估感官指标。

1.3 质量控制 (1)空白对照同期取 3 个未使用的锐器盒(对照组),以无菌生理盐水灌注,以及用无菌棉签涂抹外表面,分别检测致病菌染菌量及病毒载量。每次培养时均同时培养一个空白普通营养琼脂培养基。(2)环境控制各组除采样时间节点不同,其他保存环境及采样方式均保持一致,其中室温保持在 26 ± 2℃。(3)实验室质控菌株为金黄色葡萄球菌 ATCC 25923、大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、肺炎链球菌 ATCC 49619 和流感嗜血杆菌 ATCC 49247。

1.4 统计分析 应用 SPSS 21.0 软件进行描述性统计分析。

2 结果

2.1 锐器盒外表面和内容物洗脱液病毒检测结果

采集实验组和对照组四个节点(48 h、72 h、5 d、7 d)锐器盒外表面、内容物的洗脱液标本各 60 份,均未检测到 HIV、HCV,锐器盒的外表面标本均未检测到 HBV。使用后 48 h,所有锐器盒内容物洗脱液均未检测到 HBV;使用后 72 h,有一个锐器盒内容物洗脱液检测到 HBV,含量为 2.20E + 01 IU/mL;使用后 5 d 和 7 d 两个节点,所有锐器盒内容物洗脱液均未检测到 HBV。见表 1。

表 1 不同时间节点锐器盒外表面和内容物洗脱液病毒检测结果

Table 1 Detection results of virus in eluent of outer surface and contents in sharps containers at different time points

组别	采样部位	检测数量	不同时间节点检测结果			
			48 h	72 h	5 d	7 d
实验组	外表面	48	-	-	-	-
	内容物洗脱液	48	-	1 件 HBV 阳性 [#]	-	-
空白对照组	外表面	12	-	-	-	-
	内容物洗脱液	12	-	-	-	-

- : 未检测到相关病毒; #: HBV 载量为 $2.20E+01$ IU/mL

2.2 锐器盒内容物洗脱液细菌载量 空白对照组 3 个锐器盒在灌注生理盐水前、灌注后 48 h 均未检测到细菌生长, 72 h 细菌载量的平均值为 10.00 CFU/mL; 5 d 和 7 d 均为有菌生长, 且不可计数。实验组 12 个锐器盒使用后 48 h, 11 个 (91.67%) 锐器盒内容物洗脱液有细菌生长, 细菌载量平均值为 9.17 CFU/mL; 使用后 72 h, 10 个

(83.33%) 锐器盒内容物洗脱液有细菌生长, 其中 4 个锐器盒 (33.33%) 细菌载量不可计数; 使用后 5 d 锐器盒内容物洗脱液 100% 有细菌生长, 10 个锐器盒 (83.33%) 细菌载量不可计数; 使用后 7 d, 12 个锐器盒内容物洗脱液均有菌生长, 细菌载量均不可计数。见表 2。

表 2 不同时间节点锐器盒内容物洗脱液细菌载量检测结果

Table 2 Detection results of bacterial load in eluent of contents in sharps containers at different time points

组别	锐器盒编号	不同时间节点检测结果 (CFU/cm ²)			
		48 h	72 h	5 d	7 d
实验组	1	1	0	不可计数	不可计数
	2	4	不可计数	不可计数	不可计数
	3	1	1	不可计数	不可计数
	4	35	不可计数	不可计数	不可计数
	5	0	22	不可计数	不可计数
	6	2	20	不可计数	不可计数
	7	2	0	不可计数	不可计数
	8	48	28	不可计数	不可计数
	9	3	7	57	不可计数
	10	5	18	不可计数	不可计数
	11	2	不可计数	不可计数	不可计数
	12	7	不可计数	不可计数	不可计数
空白对照组	1	0	11	不可计数	不可计数
	2	0	10	不可计数	不可计数
	3	0	9	不可计数	不可计数

2.3 锐器盒外表面染菌量检测结果 空白对照组 3 个锐器盒外表面在启用时均未检测到细菌生长, 48 h、72 h、5 d、7 d 锐器盒表面细菌载量值为 $0\sim 2$ CFU/cm²。实验组 12 个锐器盒表面均有细菌生长, 48 h、72 h、5 d、7 d 锐器盒表面细菌载量的分别为 $1\sim 9$ 、 $1\sim 2$ 、 $1\sim 5$ 、 $1\sim 9$ CFU/cm², 4 个时间节点

细菌载量最大为 9 CFU/cm²。见表 3。

2.4 感官指标

2.4.1 外观 4 个时间节点空白对照组的锐器盒外观未见明显变化; 实验组的 12 个锐器盒外表面均未发生改变, 锐器盒内容物 (灌洗液) 在 5 d 和 7 d 可见稍许浑浊。

表 3 不同时间节点锐器盒外表面染菌量检测结果

Table 3 Detection results of bacterial contamination on outer surface of sharps containers at different time points

组别	锐器盒编号	不同时间节点检测结果(CFU/cm ²)			
		48 h	72 h	5 d	7 d
实验组	1	2	2	3	5
	2	1	2	4	9
	3	1	2	3	4
	4	1	1	5	3
	5	1	1	3	3
	6	1	2	3	1
	7	2	1	1	2
	8	1	1	2	2
	9	4	1	1	2
	10	7	2	2	3
	11	9	2	4	3
	12	3	1	2	1
空白对照组	1	0	1	2	1
	2	1	0	0	1
	3	2	1	2	1

2.4.2 气味 所有锐器盒在使用 4 个节点均未产生明显异味。

3 讨论

锐器盒的使用是医疗废物管理工作中的组成部分,目前,国内并没有单独针对锐器盒明确提出使用时限,均按医疗废物的要求执行。因此,从细菌、病毒污染的角度探讨锐器盒使用时限显得尤为重要。

本研究选择的三级甲等传染病专科医院患者类型以 HBV、HCV 和 HIV 感染为主,其也是综合医疗机构密切关注的重点病原体。HIV 感染病死率高,目前中国艾滋病病例数每年以 10%~30% 的速度增长^[3],医务人员 HIV 职业接触感染呈逐年上升趋势^[4],而在全球范围内 HIV 感染尚无有效治愈的方法。相关的预防工作是人类应对艾滋病挑战最有效、最科学的对策^[5]。研究^[6]表明,含有 HIV 的血液、体液污染物表面,需加大消毒剂浓度与用量才能达到灭活效果。HBV 感染者全球超过 3 亿,每年导致超过 60 万人死于原发性肝癌和肝硬化^[7]。相较于综合医院,传染病专科医院在诊疗过程中使用后的锐器类医疗废物上 HBV、HCV 和 HIV 等病原

微生物负荷可能更高,处置风险也更大。

本研究发现,锐器盒使用后 72 h,有 1 个锐器盒检测到 HBV,载量为 2.20E + 01 IU/mL,而 HBV 定量检测采用罗氏诊断试剂盒,检测下限为 16.4 IU/mL,所以理论上此次阳性结果可忽略,其他三个节点均未检测到病毒。使用后 72 h 有部分锐器盒内容物灌洗液有细菌生长,载量不可计数;5~7 d 所有锐器盒内容物灌洗液中细菌载量不可计数。锐器盒用无菌生理盐水灌注,对内容物进行洗脱,实际上为病毒和细菌提供良好的保存或增殖环境,风险远大于正常的贮存状态,医务人员手一般不接触锐器盒内部,理论上导致病毒感和细菌传播的风险较小。

锐器盒外表面在使用后 48 h、72 h、5 d 和 7 d 均未检测到 HBV、HCV 和 HIV,锐器盒外表面的染菌量四个时间节点为 0~9 CFU/cm²,最大值为 9 CFU/cm²,均符合《GB15982-2012 医院消毒卫生标准》中对 IV 类环境的要求(≤10.0 CFU/cm²)^[8]。锐器盒贮存时间延长至 7 d,锐器盒外部细菌菌落数未见明显增长。本次所有检测的锐器盒外表面均无肉眼可见的污染。

近 15 年来,我国 47.6% 的医疗机构医疗废物年产生量 >100 吨,36.6% 的医疗机构医疗废物年处置费用为 11 万元~50 万元^[9]。相关调查^[10]显示,我国近年来医疗废物产生量为 0.48 千克/床·日,其中损伤性废物产生量的比例占 1/6^[10-12],而多数医疗废物处置费用由医疗机构自行承担^[13],医疗废物巨大产生量和高额处置费用已成为医疗机构的负担。我国医疗废物 80%~90%^[13-14] 是焚烧,医疗废物的焚烧过程产生被称为“地球上毒性最强的毒物”^[15],减量化是医疗废物可持续化管理的趋势和要求^[16]。本研究不建议强制要求产生量小(即使用后 48 h 锐器盒达不到 3/4 贮存量)的科室锐器盒使用时限设为 48 h,但若表面有明显污染物的需立即收集。从而达到既能有效地控制医疗废物所带来的直接危害,也能减少医疗废物的产生量和最终处置量,减少医疗废物焚烧处置过程中的污染物的排放,达到降低持久性有机污染对人类健康和环境危害的目的。

[参考文献]

[1] 中华人民共和国国务院. 医疗废物管理条例[S]. 北京, 2003.
 [2] 中华人民共和国卫生部, 国家环保总局. 医疗卫生机构医疗废物管理办法[S]. 北京, 2003.

- [3] 房思宁,蔡文德,杜晓红,等. AIDS /HIV 感染住院患者流行特征分析[J]. 中国公共卫生,2009,25(11):1376-1377.
- [4] 张亚英,姜亦虹,钱静,等. 医务人员职业暴露现状调查及对策[J]. 中国感染控制杂志,2017,16(7):658-661.
- [5] 杨月乔. 中国艾滋病预防的重要性及对策[J]. 医学信息,2011(3):1158-1159.
- [6] 陈路瑶,吴守丽,林立旺,等. 不同常用消毒剂对 HIV 消毒效果评价[J]. 中国公共卫生,2013,29(8):1111-1113.
- [7] World Health Organization. Hepatitis B[EB/OL]. (2015-07-28)[2018-02-02]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs204/en/>.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 医院消毒卫生标准: GB 15982-2012[S]. 北京:中国标准出版社,2012.
- [9] 杨芸,申俊萍,薛平,等. 我国医疗机构医疗废物管理 15 年总结与展望[J]. 现代医院管理,2017,15(2):12-15.
- [10] 刘思娣,任南,李春辉,等. 125 家医疗机构医疗废物管理调查情况[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(18):4265-4269.
- [11] 臧照芳,姚伟,曲晓光,等. 我国 385 所乡镇卫生院医疗废物收集和处置状况调查[J]. 环境与健康杂志,2017,34(7):617-619.
- [12] 叶全富,苗逢雨,单淑娟. 医疗机构医疗废物管理项目实践及成果介绍[J]. 中国感染控制杂志,2017,16(4):346-350.
- [13] 孙宁,程亮,孙钰茹,等. 完善我国医疗废物集中处置收费政策的思考和建议[J]. 中国人口·资源与环境,2011,21(3):195-198.
- [14] 陈新宇. 医疗废物处置方法介绍及其优劣性对比[J]. 科技展望,2015(11):227.
- [15] 世界卫生组织. 医疗废物[EB/OL]. (2015-11)[2018-02-10]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/zh/>.
- [16] 孙宁,任志远,孙添伟,等. “十三五”医疗废物综合管理思路与对策研究[J]. 中国环境管理,2017,9(3):78-82.

(本文编辑:周鹏程、左双燕)

本文引用格式:黄晶,单淑娟,刘燕瑜,等. 医疗废物锐器盒病原微生物污染状况与使用时限研究[J]. 中国感染控制杂志,2019,18(3):257-261. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20193586.

Cite this article as: HUANG Jing, SHAN Shu-juan, LIU Yan-yu, et al. Pathogenic microorganism contamination and duration of service time of medical waste sharps containers[J]. Chin J Infect Control, 2019,18(3):257-261. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20193586.